

DERWENT-ACC-NO: 1996-014524

DERWENT-WEEK: 199603

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Belt sanding device for grinding e.g metallic plates or ceramics, resin boards - has grinding belt hold by driving pulleys and applied on board by grinding head on which electric contact roll are placed to adjust its position

PRIORITY-DATA: 1994JP-0066295 (April 4, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
--------	----------	----------	-------	----------

JP-07276214 A	October 24, 1995	N/A	006	B24B 021/14
---------------	------------------	-----	-----	-------------

INT-CL (IPC): B24B021/04, B24B021/14

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07276214A

BASIC-ABSTRACT:

The belt sanding device (1) has a number of pulley (4,5) which hold and drive a grinding belt (3). The belt rotates continuously and is applied against a board by electric contact rolls (6a-6c) placed on a grinding head (8). The electric contact rolls are disposed along the width of the belt and create a swinging movement. The belt moves up and down with reference to rotational axis.

The electric contact rolls are shifted in the direction of width of the belt with an air cylinder mechanism (7) after the division of the electric contact roll. The central part of each electric contact roll is supported by a pin (16). The board is placed on conveyance rollers (18).

ADVANTAGE - Improves productivity and efficiency of grinding. Improves depth accuracy and surface quality of board.

----- KWIC -----

Title - TIX (1):

Belt sanding device for grinding e.g metallic plates or ceramics, resin boards - has grinding belt hold by driving pulleys and applied on board by grinding head on which electric contact roll are placed to adjust its position

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-276214

(43)公開日 平成7年(1995)10月24日

(51)Int.Cl.^o

B 24 B 21/14
21/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平6-66295

(22)出願日 平成6年(1994)4月4日

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全6頁)

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 小道世 勉

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(72)発明者 猪又 哲朗

東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

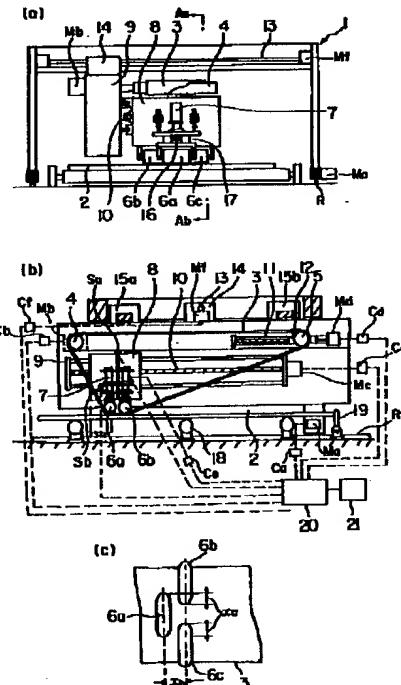
(74)代理人 弁理士 茶野木 立夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 板状体のベルト研削装置

(57)【要約】

【目的】 板状体のベルト研削に際して、この板状体の金属板の撓み、曲りに対して容易に倣い性を確保でき、研削深さのバラツキ、段付きのない品質に優れた研削面が得られ、比較的幅広の効率のよいベルト幅を適用でき、生産性向上を図れるベルト研削装置を提供するものである。

【構成】 複数のブーリにより張設され無端状に回転する比較的幅広の研削ベルトをコンタクトロールにより板状体に押付けて搖動するベルト研削装置で、研削ベルトの幅方向に平行な回転軸を有しシリンダー機構を介して昇降自在に支持されたベルト幅方向に分割されたコンタクトロールを、隣接するコンタクトロールの端部が研削ベルトの移動方向から見て重なるように並設し、このコンタクトロールの中央部をピンを介して支持し、このピンを中心にして研削ベルトの幅方向で上下に微小回動可能に支持することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のアーリにより張設され無端状に回転する、研削ベルトの研削面をコンタクトロールにより板状体に押し付けて揺動するベルト研削装置において、研削ベルトの幅方向に平行な回転軸を有しシリンダー機構を介して昇降自在に支持された、ベルト幅方向に2個以上に分割したコンタクトロールを、隣接するコンタクトロールの端部が研削ベルトの移動方向から見て重なるように並設し、この各コンタクトロールの中央部がピンを介して支持し、このピン部を中心にして研削ベルトの幅方向で上下に微小回動可能に支持したことを特徴とする板状体のベルト研削装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種金属板、非金属板例えばセラミックス板、樹脂板等板状体の研削に適用されるベルト研削装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、例えば鉄鋼の分野では、鋼板の製造過程でその表面疵を除去することが行われている。例えば素材となる鋼片の表面疵は、一般には、砥石研削、ホットスカーファーにより除去することが多いが、特に最終製品として出荷される鋼板の疵手入れ作業においては、段差、焼け、びびり等のない滑らかな研削面を得るために、柔軟性と研削の制御性の面から、ベルト研削装置の採用が試みられている。この鋼板を対象としたベルト研削装置においては、鋼板は最終製品となるため、圧延素材となる鋼片などとは違い、研削深さ精度はもとより研削面が美麗であることが要求される。

【0003】従来、このようなベルト研削装置として、例えば、実開昭61-75953号公報に開示される考案、特開昭48-17198号公報に開示されるワゴングラインダー式手入れ機がある。これらのベルト研削装置においては、研削ベルトは作業者が扱い易い重量にするためおよび鋼板の撓みや曲りに対して扱い性(均一な密着性)を向上するために、比較的短くかつ幅狭のものが使用されている。一般に鋼板における疵の発生形態としては、稜線疵、ヘゲ、割れ等の幅が1mm以下から数十mm、深さが数百μmのものが多いが、これらの疵に対する平均的な研削幅は、数百mmと比較的広い範囲になっている。これは、幅の小さな疵でも深さがあり幅員の狭い研削ベルトで必要最小限の幅を研削すると研削部と非研削部の境界に品質上有害な段付きが発生することから、段付きのないならかな研削面を得るため、また斜めに発生している、密集して分布している場合があること等から比較的広い範囲を研削するのが通例である。

【0004】したがって、ワゴングラインダーによる研削に際しては、レバー操作により、研削装置全体を左右に揺動させながら前後に動かし所定の疵手入れを行う必要があり、複雑な操作を必要とし、かつ重労働であるこ

と、研削ベルトは短いため寿命が短く掛け替え作業を頻繁に行う必要があること、研削時に研削屑、粉塵に曝される等、研削装置の操作者にとって好ましい作業条件とは言い難い。

【0005】一方、自動研削装置としては、特開昭52-2154号公報に開示される発明がある。この研削装置においては、鋼板の移送方向に平行な軸を有する幅の狭い複数の研削ベルトを、鋼板の移送方向に微小間隙を設けて鋼板幅方向に揺動自在に配列し、鋼板の撓み、曲りに対して各コンタクトロールの揺動(傾き)位置を変えることにより、鋼板に対する扱い性の向上を図るようにしている。

【0006】しかし、このような研削装置は、鋼板の全面に亘って均一な研削面を得るには有効であると思われが、研削ベルトは寿命が短かくかつベルト本数も多く、掛け替え作業を頻繁に行う必要があり、研削の生産性が低下すること、鋼板を停止した状態で部分研削を行う場合には複数のコンタクトロールを疵部分を研削できるよう移動させる必要がありその制御が複雑であること、鋼板が移送状態で研削する場合にはより複雑な制御が必要であること、研削面に段付きが発生しやすく品質の確保が難しいこと等の問題点がある。

【0007】

【本発明が解決しようとする課題】したがって、部分研削の自動化をめざした、効率のよいベルト研削装置の導入が試みられているが、ここでの課題は、効率のよい研削ベルト幅で、鋼板の撓み、曲りに対して、研削の扱い性を確保して、研削性を安定確保し、品質の良好な研削面を得ることにある。本発明は、板状体のベルト研削による部分疵手入れに際して、1回の研削で効率的な手入れ幅が得られ、板状体の撓み、曲りに対して容易に研削の扱い性を確保でき、手入れ面内で研削深さにバラツキの少ない段付きのない優れた品質の研削面が得られるベルト研削装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のアーリにより張設され無端状に回転する、研削ベルトの研削面をコンタクトロールにより板状体に押し付けて揺動するベルト研削装置において、研削ベルトの幅方向に平行な回転軸を有しシリンダー機構を介して昇降自在に支持された、ベルト幅方向に2個以上に分割したコンタクトロールを、隣接するコンタクトロールの端部が研削ベルトの移動方向から見て重なるように並設し、この各コンタクトロールの中央部がピンを介して支持し、このピン部を中心にして研削ベルトの幅方向で上下に微小回動可能に支持したことを特徴とする板状体のベルト研削装置である。

【0009】

【作用】本発明においては、板状体のベルト研削による部分疵手入れに際して、比較的幅広で安定走行が得られ

3

やすく長尺化が容易な研削ベルトを板状体に押し付けるコンタクトロールを、ベルト幅方向に複数分割し、この短い各コンタクトロールを、隣接するコンタクトロールの端部が重なるように並設し、中央部をピンを介して支持し、研削ベルトの幅方向で上下に微小回動可能にしている。したがって、板状体の撓み、曲りに対する研削の扱い性を高めることができ、1回の研削で効率的な研削幅が得られ、研削能率を向上して研削の生産性を向上するとともに、研削深さ精度が向上し、段付きの発生を防止することができ、研削後の板状体の表面品質を向上することができる。

【0010】

【実施例】この実施例は、本発明を厚鋼板の表面疵の研削・除去に適用した場合のものである。図1は、この厚鋼板のベルト研削ラインの概略説明図である。同図において、1は本発明のベルト研削装置例で、厚鋼板2の搬送路に沿って駆動装置M aにより軌道R上を移動自在である。また、駆動装置M fにより回転するネジ付きシャフト13に係合し、このシャフトの回転により移動子14を介して横行自在である。

【0011】無端状で外側表面に研削材を配した研削ベルト3と、この研削ベルトの内側面を一方の側で保持し駆動装置M bにより回転し研削ベルト3を無端状に回転させる駆動ブーリ4と、研削ベルト3の内側面を他方側で保持する位置可変の従動ブーリ5と、この2つのブーリ間で研削ベルト3を厚鋼板2の被研削面に押し付ける3つのコンタクトロール6 a, 6 b, 6 cとを備えている。これらの各コンタクトロールをエアシリンダー機構7を介して支持する研削ヘッド8は、支持体9の係合部に係合して水平移動自在であり、駆動装置M cにより回転するネジ付きシャフト10と係合して、このシャフトの回転により、水平移動し各コンタクトロール6 a, 6 b, 6 cによる研削ベルトの移動方向の押し付け位置を同時に変えることができる。

【0012】そのために、従動ブーリ5の回転軸は、コンタクトロール6 a (6 b, 6 c) の水平移動に追従して位置可変になっている。即ち従動ブーリ5は、支持体9の係合溝部で水平移動自在に支持され、駆動装置M dにより回転するネジ付きシャフト11に係合する移動子12に取り付けられており、水平移動できるようになっている。この従動ブーリ5の水平移動量は、前記コンタクトロール6 aの移動量（水平移動量+垂直移動量）に応じて制御され、この従動ブーリ5はこのコンタクトロール6 a (6 b, 6 c) の変位（水平移動+垂直移動）に追従して水平移動する。

【0013】コンタクトロール6 aと従動ブーリの位置関係は、予め数値計算で求めておくことができ、自動制御することができる。このためのコンタクトロール6 aの移動量の検出には、移動位置検出センサーS a、垂直位置検出センサーS bが用いられる。この実施例では、コ

4

ンタクトロール6 a, 6 b, 6 cはそれぞれその中央部をピン16を介して支持されており、このピンを中心にして研削ベルト3の幅方向で上下に微小回動可能で、厚鋼板2のベルト幅方向の撓み、曲りに容易に扱うことができ、コンタクトロールを分割しない場合に比較すれば、相当改善された密着性を得ることができる。

【0014】また、ベルト長手方向の撓み、曲りに関しては、エアシリンダー機構が追従性を持っているため、これにより扱い性が確保されている。なお本例では、コンタクトロールの微小回転のストップバーとして、スプリングを使用しているが、ボルトなどを用い、この部分に微小の間隙を持たせてもよい。この3つのコンタクトロールの位置関係は、図1 (c) のように、中央部に一個(6 a)を配設し、このコンタクトロール6 aに近接してその両側に端部がX a重なり合うようにそれぞれ1個(6 b, 6 c)並設しており、これらのコンタクトロールによる研削ベルトの押し付け面は、図1 (a) で見るよう、厚鋼板2の幅方向に連続しており、かつ端部に適当な曲率を設けているため、コンタクトロール、ベルトのエッジによる研削面の段差を生ずることなく、滑らかな研削面を得ることができる。

【0015】この研削装置により厚鋼板2の表面疵を研削する場合は、予め厚鋼板の表面疵の発生範囲に応じて、この研削装置を厚鋼板の搬送路に対して所定の位置に位置させ、厚鋼板を搬送ローラ18により、このベルト研削装置1の下方に搬入し、ストップバー19で位置を固定した後、駆動装置M bにより駆動ブーリ4を駆動し研削ベルト3を回転、移動し、駆動装置M cによりネジ付きシャフト10を介して研削ヘッド8を移動すると同時に駆動装置M dによりネジ付きシャフト11を介して従動ブーリ5を変位させ、コンタクトロール6 a (6 b, 6 c)を所定位置に移動し、エアシリンダー機構7を作動して研削ベルト3の研削面を厚鋼板2の表面に所定の押付力で押し付け、厚鋼板の表面疵を研削・除去する。

【0016】このエアシリンダー機構7による研削ベルト3の押し付け力の制御については、この研削装置において予め調べた研削ベルトの劣化を考慮した研削特性に基づき、積算研削量に応じたコンタクトロール6 a (6 b, 6 c)の押し付け力と研削回数を制御するためのパワープログラム（駆動装置M bの電流値を積算研削量に応じて一定割合で増加させる制御で予め実験して得られたもの）が設定されており、一定研削性のある研削を行うことにより、一定の研削性能を確保し一定の研削精度を確保できるようになっている。また、コンタクトロール6がベルト長手方向で6 aと6 b, 6 cの位置がずれ量X bだけ異なっていることから、各コンタクトロールから得られる研削面位置がずれることになる。

【0017】これは品質、美観状好ましくないので、6 aと、6 b, 6 cのエアシリンダーによる昇降タイミン

グをずれ量 $x b$ 分だけ変えることにより、矩形の研削面を得ることができる。なお、厚鋼板2の表面疵がこの厚鋼板の長手方向に延びている場合は、研削装置を移動したり厚鋼板2を移動しても良いが、これらのものは、かなりの重量物であり、慣性が大きく、その移動、移動量の制御にはかなりの困難を伴うことから、この例では前記のように、コンタクトロール6a(6b, 6c)と従動ブーリ5を変位させて、コンタクトロールを表面疵が延びている方向に平行移動し、研削位置を移動しながら研削するようにしている。

【0018】この方向の研削範囲がコンタクトロールの移動許容範囲を越える場合は、例えば厚鋼板2の搬送路にストッパー19を複数設けて、一枚の厚鋼板2を複数回に別けて停止させて研削することも考慮する。このようにして厚鋼板2の表面疵を研削後は、ストッパー19を下げ、搬送ローラ18でヤードあるいは次工程に搬送する。研削・除去する厚鋼板2の表面疵の検出は、予め目視あるいは検出装置を用いて行い、研削する範囲、深さをマーキングして置き、このマーキングされた研削範囲、深さに対応して、ベルト研削装置1の移動、横行、コンタクトロール6による研削ベルトの押し付け力、移動範囲、移動速度、研削(移動)回数、従動ブーリ5の変位量等が設定、制御される。

【0019】これらの設定、制御のための条件は、設定器21あるいは随時演算装置20で演算処理され、研削装置1の移動、横行、コンタクトロール6a(6b, 6c)の昇降、水平移動、駆動ブーリ4の回転(研削ベルトの移動)、従動ブーリ5の水平移動等は、演算装置18によりそれぞれの駆動制御装置Ca, Ce, Cc, Cb, Cdを介して駆動制御される。コンタクトロールの構成としては、倣い性向上のため表面に適当な硬度のゴムライニングを施し、可撓性を持たせている。

【0020】
【実験例】圧延して得られた幅1.2m、長さ8m、厚さ22mmの熱間圧延厚鋼板(以下、単に「厚鋼板」という。)の表面疵を、図1に示すようなベルト研削装置を用いて研削・除去した。この例では、研削ベルト3の幅250mm、長さ13m、移動速度(回転周速)1200m/minとした。厚鋼板2の表面疵の分布と研削範囲は予め目視で検査し、研削範囲、深さはこの検査結果に応じて定められたもので、この範囲、深さは、マーキング表示されている。

【0021】また、研削1回当たりの研削量(研削深さ)は45~55μmの範囲になるように、事前の調査により得られている研削ベルト3の劣化を考慮したパワープログラムを設定し、この研削量に相当する駆動装置Mbの電流値、研削ベルトの交換時期の判定条件等を設定する。このような研削条件の下で厚鋼板2を搬送ローラ18でベルト研削装置1の下方に導き、ストッパー19で位置決めし、ベルト研削装置1を制御して、厚鋼板2

表面のマーキングされた研削範囲の幅の端部に研削ベルトの幅の端部を合わせ、コンタクトロール6a, 6b, 6cの位置を研削範囲始端側に寄せ、研削ベルト3の研削面を厚鋼板2の被研削開始位置に押し付ける。

【0022】ここで、研削開始座標ボタンを押し、研削開始座標を設定し、さらに、同様にして研削終了座標、疵深さを設定して、起動ボタンを押し駆動制御装置を介して制御される駆動装置Mbにより駆動ブーリ4を駆動して研削ベルト3を無端状に移動(回転)し、所定の研削回数で厚鋼板の表面疵を研削、除去する。この間、コンタクトロール6a(6b, 6c)による研削ベルト3の研削回数は、研削1回当たりの研削量狙い値と疵深さ設定値に応じて演算されており、駆動ブーリ4を駆動して研削ベルト3を移動(回転)し、コンタクトロール6a, 6b, 6cを厚鋼板2の被研削面に押し付け、研削開始~終了座標への移動を演算された研削回数分行うことにより、厚鋼板2の表面疵を研削することができる。

【0023】この実験例では、各コンタクトロールによる研削ベルトの押し付け力を40kgf相当に、パワープログラムを疵深さ200μmに対し余裕を持たせた250μmに設定し、厚鋼板の被研削面に沿ってその後端側に5m/m inの速度で平行移動し、研削ベルト幅方向にわずかに凹状の曲りのある厚鋼板の被研削範囲を研削した。研削後の厚鋼板の研削表面を調べたところ、研削面内で研削深さのバラツキも許容値内であり、研削表面に段差はなく、また、焼け、びびり等もなく、研削面品質は非常に良好であった。複数分割したコンタクトロールを用いた(本発明)ベルト研削の場合と、分割しないコンタクトロールを用いた(従来)ベルト研削の場合の研削結果比較を図2に示す。

【0024】図2に示すように、本発明では手入れ品質として要件になる研削深さ精度がコンタクトロールを分割しない場合と比較し改善されており、厚鋼板のベルト幅方向の曲りに対する倣い性向上の有効性が明らかである。なお、ここでは、鋼板の曲りは凹状の曲りについて述べているが、凸状の曲りに対しても同様の結果が得られる。なお、本発明は、板状体のベルト研削に際して、板状体の焼み、曲りに対する倣い性を確保するとともに、研削の段差をなくし、研削性を安定確保して効率的に研削を行うことを主目的とするものであり、この目的達成のために必要なベルト幅、コンタクトロール、コンタクトロールの分割数(長さ)、ブーリ等の構造、機構(含制御)等については、上記実施例および実験例に限定するものではない。また、研削対象物(被研削面)に対するベルト研削装置の移動構造、機構(含制御)等についても同様である。また、本発明は、鋼板に限らず、他の金属板あるいは非金属板等板状体を対象として適用することができる。

【0025】

【発明の効果】本発明においては、板状体のベルト研削

による部分疵手入れに際して、比較的幅広で安定走行が得られやすく長尺化が容易な研削ベルトを板状体に押し付けるコンタクトロールを、ベルト幅方向に複数分割し、この長さの短い各コンタクトロールを、隣接するコンタクトロールの端部が重なるように並設し、中央部をピンを介して支持し、研削ベルトの幅方向で上下に微小回動可能にしている。

【0026】したがって、板状体の撓み、曲りに対する研削の効率性を高めることができ、1回の研削で効率的な研削幅が得られ、研削能率を向上して研削の生産性を向上するとともに、研削深さ精度が向上し、段付きの発生を防止することができ、研削後の板状体の表面品質を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す概要説明図で、(a)図は一部切り欠き断面正面説明図、(b)図は(a)図のAa-Ab矢視断面説明図、(c)図は本発明におけるコンタクトロールの配置例を示す平面説明図。

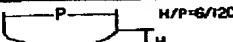
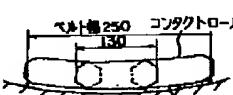
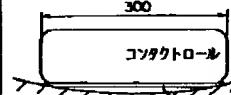
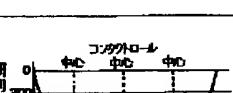
【図2】本発明と従来例の作用の説明図。

【符号の説明】

- 1 ベルト研削装置
- 2 厚鋼板
- 3 研削ベルト
- 4 駆動ブーリ

5 従動ブーリ
 6 a, 6 b, 6 c コンタクトロール
 7 エアシリンダー機構
 8 研削ヘッド
 9 支持体
 10 ネジ付きシャフト（コンタクトロール用）
 11 ネジ付きシャフト（従動ブーリ用）
 12 移動子
 13 ネジ付きシャフト
 14 移動子
 15 a, 15 b ガイド
 16 ピン
 17 スプリング
 18 搬送ローラ
 19 スッパー
 20 演算装置
 21 設定器
 Ca, Cb, Cc, Cd, Ce, Cf 駆動制御装置
 Ma, Mb, Mc, Md, Me, Mf 駆動装置
 R 軌道
 Sa 移動位置検出センサー
 Sb 垂直位置検出センサー
 Xa コンタクトロール間の重なり
 Xb コンタクトロール6 aと6 b, 6 cの位置ずれ量

【図2】

コントクト ロール 分割数	3分割 (本発明)	分割なし (従来例)
鋼板曲り		同左
研削状態 (鋼板との接 触状態はイ メージ)		
研削面深さ 精度 (△外側面 面)	 研削深度 △(μm) 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600 3800 4000 4200 4400 4600 4800 5000 5200 5400 5600 5800 6000 6200 6400 6600 6800 7000 7200 7400 7600 7800 8000 8200 8400 8600 8800 9000 9200 9400 9600 9800 10000 10200 10400 10600 10800 11000 11200 11400 11600 11800 12000 12200 12400 12600 12800 13000 13200 13400 13600 13800 14000 14200 14400 14600 14800 15000 15200 15400 15600 15800 16000 16200 16400 16600 16800 17000 17200 17400 17600 17800 18000 18200 18400 18600 18800 19000 19200 19400 19600 19800 20000 20200 20400 20600 20800 21000 21200 21400 21600 21800 22000 22200 22400 22600 22800 23000 23200 23400 23600 23800 24000 24200 24400 24600 24800 25000 25200 25400 25600 25800 26000 26200 26400 26600 26800 27000 27200 27400 27600 27800 28000 28200 28400 28600 28800 29000 29200 29400 29600 29800 30000 30200 30400 30600 30800 31000 31200 31400 31600 31800 32000 32200 32400 32600 32800 33000 33200 33400 33600 33800 34000 34200 34400 34600 34800 35000 35200 35400 35600 35800 36000 36200 36400 36600 36800 37000 37200 37400 37600 37800 38000 38200 38400 38600 38800 39000 39200 39400 39600 39800 40000 40200 40400 40600 40800 41000 41200 41400 41600 41800 42000 42200 42400 42600 42800 43000 43200 43400 43600 43800 44000 44200 44400 44600 44800 45000 45200 45400 45600 45800 46000 46200 46400 46600 46800 47000 47200 47400 47600 47800 48000 48200 48400 48600 48800 49000 49200 49400 49600 49800 50000 50200 50400 50600 50800 51000 51200 51400 51600 51800 52000 52200 52400 52600 52800 53000 53200 53400 53600 53800 54000 54200 54400 54600 54800 55000 55200 55400 55600 55800 56000 56200 56400 56600 56800 57000 57200 57400 57600 57800 58000 58200 58400 58600 58800 59000 59200 59400 59600 59800 60000 60200 60400 60600 60800 61000 61200 61400 61600 61800 62000 62200 62400 62600 62800 63000 63200 63400 63600 63800 64000 64200 64400 64600 64800 65000 65200 65400 65600 65800 66000 66200 66400 66600 66800 67000 67200 67400 67600 67800 68000 68200 68400 68600 68800 69000 69200 69400 69600 69800 70000 70200 70400 70600 70800 71000 71200 71400 71600 71800 72000 72200 72400 72600 72800 73000 73200 73400 73600 73800 74000 74200 74400 74600 74800 75000 75200 75400 75600 75800 76000 76200 76400 76600 76800 77000 77200 77400 77600 77800 78000 78200 78400 78600 78800 79000 79200 79400 79600 79800 80000 80200 80400 80600 80800 81000 81200 81400 81600 81800 82000 82200 82400 82600 82800 83000 83200 83400 83600 83800 84000 84200 84400 84600 84800 85000 85200 85400 85600 85800 86000 86200 86400 86600 86800 87000 87200 87400 87600 87800 88000 88200 88400 88600 88800 89000 89200 89400 89600 89800 90000 90200 90400 90600 90800 91000 91200 91400 91600 91800 92000 92200 92400 92600 92800 93000 93200 93400 93600 93800 94000 94200 94400 94600 94800 95000 95200 95400 95600 95800 96000 96200 96400 96600 96800 97000 97200 97400 97600 97800 98000 98200 98400 98600 98800 99000 99200 99400 99600 99800 100000 100200 100400 100600 100800 101000 101200 101400 101600 101800 102000 102200 102400 102600 102800 103000 103200 103400 103600 103800 104000 104200 104400 104600 104800 105000 105200 105400 105600 105800 106000 106200 106400 106600 106800 107000 107200 107400 107600 107800 108000 108200 108400 108600 108800 109000 109200 109400 109600 109800 110000 110200 110400 110600 110800 111000 111200 111400 111600 111800 112000 112200 112400 112600 112800 113000 113200 113400 113600 113800 114000 114200 114400 114600 114800 115000 115200 115400 115600 115800 116000 116200 116400 116600 116800 117000 117200 117400 117600 117800 118000 118200 118400 118600 118800 119000 119200 119400 119600 119800 120000 120200 120400 120600 120800 121000 121200 121400 121600 121800 122000 122200 122400 122600 122800 123000 123200 123400 123600 123800 124000 124200 124400 124600 124800 125000 125200 125400 125600 125800 126000 126200 126400 126600 126800 127000 127200 127400 127600 127800 128000 128200 128400 128600 128800 129000 129200 129400 129600 129800 130000 130200 130400 130600 130800 131000 131200 131400 131600 131800 132000 132200 132400 132600 132800 133000 133200 133400 133600 133800 134000 134200 134400 134600 134800 135000 135200 135400 135600 135800 136000 136200 136400 136600 136800 137000 137200 137400 137600 137800 138000 138200 138400 138600 138800 139000 139200 139400 139600 139800 140000 140200 140400 140600 140800 141000 141200 141400 141600 141800 142000 142200 142400 142600 142800 143000 143200 143400 143600 143800 144000 144200 144400 144600 144800 145000 145200 145400 145600 145800 146000 146200 146400 146600 146800 147000 147200 147400 147600 147800 148000 148200 148400 148600 148800 149000 149200 149400 149600 149800 150000 150200 150400 150600 150800 151000 151200 151400 151600 151800 152000 152200 152400 152600 152800 153000 153200 153400 153600 153800 154000 154200 154400 154600 154800 155000 155200 155400 155600 155800 156000 156200 156400 156600 156800 157000 157200 157400 157600 157800 158000 158200 158400 158600 158800 159000 159200 159400 159600 159800 160000 160200 160400 160600 160800 161000 161200 161400 161600 161800 162000 162200 162400 162600 162800 163000 163200 163400 163600 163800 164000 164200 164400 164600 164800 165000 165200 165400 165600 165800 166000 166200 166400 166600 166800 167000 167200 167400 167600 167800 168000 168200 168400 168600 168800 169000 169200 169400 169600 169800 170000 170200 170400 170600 170800 171000 171200 171400 171600 171800 172000 172200 172400 172600 172800 173000 173200 173400 173600 173800 174000 174200 174400 174600 174800 175000 175200 175400 175600 175800 176000 176200 176400 176600 176800 177000 177200 177400 177600 177800 178000 178200 178400 178600 178800 179000 179200 179400 179600 179800 180000 180200 180400 180600 180800 181000 181200 181400 181600 181800 182000 182200 182400 182600 182800 183000 183200 183400 183600 183800 184000 184200 184400 184600 184800 185000 185200 185400 185600 185800 186000 186200 186400 186600 186800 187000 187200 187400 187600 187800 188000 188200 188400 188600 188800 189000 189200 189400 189600 189800 190000 190200 190400 190600 190800 191000 191200 191400 191600 191800 192000 192200 192400 192600 192800 193000 193200 193400 193600 193800 194000 194200 194400 194600 194800 195000 195200 195400 195600 195800 196000 196200 196400 196600 196800 197000 197200 197400 197600 197800 198000 198200 198400 198600 198800 199000 199200 199400 199600 199800 200000 200200 200400 200600 200800 201000 201200 201400 201600 201800 202000 202200 202400 202600 202800 203000 203200 203400 203600 203800 204000 204200 204400 204600 204800 205000 205200 205400 205600 205800 206000 206200 206400 206600 206800 207000 207200 207400 207600 207800 208000 208200 208400 208600 208800 209000 209200 209400 209600 209800 210000 210200 210400 210600 210800 211000 211200 211400 211600 211800 212000 212200 212400 212600 212800 213000 213200 213400 213600 213800 214000 214200 214400 214600 214800 215000 215200 215400 215600 215800 216000 216200 216400 216600 216800 217000 217200 217400 217600 217800 218000 218200 218400 218600 218800 219000 219200 219400 219600 219800 220000 220200 220400 220600 220800 221000 221200 221400 221600 221800 222000 222200 222400 222600 222800 223000 223200 223400 223600 223800 224000 224200 224400 224600 224800 225000 225200 225400 225600 225800 226000 226200 226400 226600 226800 227000 227200 227400 227600 227800 228000 228200 228400 228600 228800 229000 229200 229400 229600 229800 230000 230200 230400 230600 230800 231000 231200 231400 231600 231800 232000 232200 232400 232600 232800 233000 233200 233400 233600 233800 234000 234200 234400 234600 234800 235000 235200 235400 235600 235800 236000 236200 236400 236600 236800 237000 237200 237400 237600 237800 238000 238200 238400 238600 238800 239000 239200 239400 239600 239800 240000 240200 240400 240600 240800 241000 241200 241400 241600 241800 242000 242200 242400 242600 242800 243000 243200 243400 243600 243800 244000 244200 244400 244600 244800 245000 245200 245400 245600 245800 246000 246200 246400 246600 246800 247000 247200 247400 247600 247800 248000 248200 248400 248600 248800 249000 249200 249400 249600 249800 250000 250200 250400 250600 250800 251000 251200 251400 251600 251800 252000 252200 252400 252600 252800 253000 253200 253400 253600 253800 254000 254200 254400 254600 254800 255000 255200 255400 255600 255800 256000 256200 256400 256600 256800 257000 257200 257400 257600 257800 258000 258200 258400 258600 258800 259000 259200 259400 259600 259800 260000 260200 260400 260600 260800 261000 261200 261400 261600 261800 262000 262200 262400 262600 262800 263000 263200 263400 263600 263800 264000 264200 264400 264600 264800 265000 265200 265400 265600 265800 266000 266200 266400 266600 266800 267000 267200 267400 267600 267800 268000 268200 268400 268600 268800 269000 269200 269400 269600 269800 270000 270200 270400 270600 270800 271000 271200 271400 271600 271800 272000 272200 272400 272600 272800 273000 273200 273400 273600 273800 274000 274200 274400 274600 274800 275000 275200 275400 275600 275800 276000 276200 276400 276600 276800 277000 277200 277400 277600 277800 278000 278200 278400 278600 278800 279000 279200 279400 279600 279800 280000 280200 280400 280600 280800 281000 281200 281400 281600 281800 282000 282200 282400 282600 282800 283000 283200 283400 283600 283800 284000 284200 284400 284600 284800 285000 285200 285400 285600 285800 286000 286200 286400 286600 286800 287000 287200 287400 287600 287800 288000 288200 288400 288600 288800 289000 289200 289400 289600 289800 290000 290200 290400 290600 290800 291000 291200 291400 291600 291800 292000 292200 292400 292600 292800 293000 293200 293400 293600 293800 294000 294200 294400 294600 294800 295000 295200 295400 295600 295800 296000 296200 296400 296600 296800 297000 297200 297400 297600 297800 298000 298200 298400 298600 298800 299000 299200 299400 299600 299800 300000 300200 300400 300600 300800 301000 301200 301400 301600 301800 302000 302200 302400 302600 302800 303000 303200 303400 303600 303800 304000 304200 304400 304600 304800 305000 305200 305400 305600 305800 306000 306200 306400 306600 306800 307000 307200 307400 307600 307800 308000 308200 308400 30860	

参考：①研削深さ測定方法：超音波厚み計にて研削前後の厚み測定実施。

【図1】

